

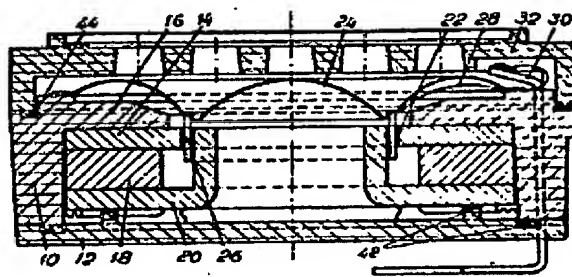
**Electroacoustic transducer of dynamic type, in particular for apparatuses**

**Patent number:** FR2542551  
**Publication date:** 1984-09-14  
**Inventor:** RICHARD PIERRE  
**Applicant:** PICART LEBAS (FR)  
**Classification:**  
- international: **H04R31/00; H04R31/00; (IPC1-7): H04R9/10**  
- european: H04R31/00  
**Application number:** FR19830003708 19830307  
**Priority number(s):** FR19830003708 19830307

Report a data error here

**Abstract of FR2542551**

An electroacoustic transducer, which can be used in particular in a telephone handset, comprises a plastic casing in a plurality of parts. The magnetic circuit includes a flat annular pole mass 14 fixed to one of the parts of the casing through ultrasonic creep of the material of the casing at points distributed around the periphery of the mass, an annular magnet 18 resting on the said flat pole mass, and a stamped pole mass 20, fixed to the same part 10 of the casing and centred in this part through ultrasonic creep, the said pole masses delimiting the annular gap 22 of radial dimension less than 600  $\mu$ m.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 542 551**

②1 N° d'enregistrement national :

**83 03708**

⑤1 Int Cl<sup>3</sup> : H 04 R 9/10.

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 7 mars 1983.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 37 du 14 septembre 1984.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : PICART · LEBAS (Société des Télé-  
phones), société anonyme. — FR.

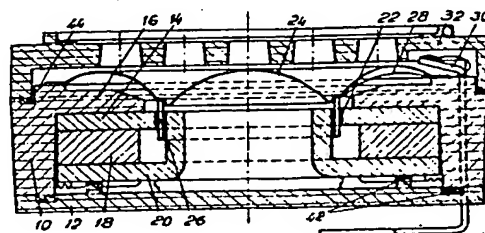
⑦2 Inventeur(s) : Pierre Richard.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Plasseraud.

⑤4 Traducteur électroacoustique de type dynamique, notamment pour appareils.

⑤7 Un traducteur électroacoustique, utilisable notamment dans un combiné téléphonique, comprend un boîtier en matière plastique en plusieurs pièces. Le circuit magnétique comporte une masse polaire annulaire plate 14 fixée à une des pièces du boîtier par fluage ultrasonore de la matière du boîtier en des points répartis à la périphérie de la masse, un aimant annulaire 18 reposant sur ladite masse polaire plate, et une masse polaire emboutie 20, fixée à la même pièce 10 du boîtier et centrée dans cette pièce par fluage ultrasonore, lesdites masses polaires délimitant l'entrefer annulaire 22 de dimension radiale inférieure à 600  $\mu\text{m}$ .



FR 2 542 551 - A1

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

Traducteur électro-acoustique de type dynamique, notamment  
pour appareils téléphoniques

L'invention concerne les traducteurs électro-acoustiques du type dynamique, comprenant un boîtier en matière plastique en plusieurs pièces contenant un circuit magnétique fixe à entrefer annulaire dans lequel est axialement déplaçable une bobine portée par une membrane souple dont la périphérie est fixée au boîtier. Elle trouve une application particulièrement importante, bien que non exclusive, en téléphonie pour constituer les traducteurs d'émission ou de réception d'un combiné. Mais elle est également susceptible d'être utilisée chaque fois que l'on cherche à réaliser un traducteur utilisable dans le domaine des fréquences audibles et de petite dimension.

Les traducteurs électro-acoustiques sont déjà largement utilisés dans le domaine des fréquences audibles, en particulier pour constituer des haut-parleurs. Mais on se heurte à des difficultés graves pour réaliser à l'échelle industrielle des traducteurs électro-acoustiques de petite dimension, ayant un rendement élevé et une dynamique de réponse satisfaisante tout en ayant un coût acceptable. De tels traducteurs doivent en effet avoir un équipement mobile léger, dont la bobine est centrée de façon précise dans l'entrefer. Et surtout ce dernier doit être aussi faible que possible. Les techniques classiques de fabrication conduisant à un coût acceptable n'ont pas jusqu'à ce jour permis de réaliser de façon reproductible des traducteurs ayant un jeu concentrique très faible entre la bobine et l'entrefer à faible largeur radiale.

L'invention vise à fournir un traducteur électro-acoustique et un procédé de fabrication d'un tel traducteur répondant mieux que ceux antérieurement connus aux exigences de la pratique, notamment en ce qu'il permet d'obtenir, à un coût acceptable, des traducteurs ayant des propriétés satisfaisantes.

Dans ce but, l'invention propose notamment un traducteur électro-acoustique du genre ci-dessus défini, dont le circuit magnétique comporte une masse polaire

annulaire plate fixée à une des pièces du boîtier par fluage ultrasonore de la matière du boîtier en des points répartis à la périphérie de la masse, un aimant annulaire reposant sur ladite pièce, et une masse polaire emboutie, fixée à la même pièce du boîtier, centrée et maintenue dans cette pièce par fluage, les deux pièces polaires délimitant un entrefer annulaire dont la dimension radiale est inférieure à  $600\mu\text{m}$  et en ce que la périphérie de ladite membrane est également fixée à la même pièce.

10 L'invention propose également un procédé de fabrication caractérisé en ce qu'on place une pièce du boîtier sur laquelle est posée une masse polaire annulaire plate, sur un plateau ; on déplace le plateau pour amener la pièce et la masse polaire plate en un second poste de travail. La masse polaire est alors centrée par engagement de plusieurs pions qu'elle porte (quatre en général) dans des logements correspondants du boîtier et coincement de zones inclinées (huit par exemple) à la périphérie de la masse polaire. On fixe alors définitivement la masse polaire par fluage en des zones déterminées jusqu'à contact avec le corps. A un poste suivant, on centre la masse polaire par rapport à un cône, mobile verticalement par rapport au plateau, en descendant un centreur flottant qui passe à travers l'ouverture de la masse polaire plate pour s'insérer sur le cône qui l'aligne axialement, ce qui corrige l'imprécision de la machine et centre l'ensemble boîtier et masse polaire, ce qui écarte l'effet des imperfections du boîtier et du fluage en l'air de la masse polaire. On peut alors lever un boîtier de centrage ou calibre, qui refoule le centreur et se substitue à lui, dans la masse polaire ; celle-ci devient référence de centrage pour la seconde masse polaire.

On amène ensuite le plateau à un autre poste de travail où on pose un aimant puis on insère une masse polaire emboutie qui est guidée par le cône dans l'embout tubulaire de façon à assurer un centrage précis des masses polaires l'une par rapport à l'autre. On peut alors fixer la masse polaire emboutie dans le boîtier par application d'énergie ultrasonore en des zones réparties autour de

- 3 -

la masse polaire, au nombre de quatre par exemple, pour faire fluer le matériau constitutif de la pièce.

L'invention permet de fabriquer des traducteurs à boîtier carré aussi bien que des traducteurs à boîtier de  
5 forme ronde, suivant les besoins.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit d'un mode particulier d'exécution de l'invention, donné à titre d'exemple non limitatif. La description se réfère aux dessins qui l'accompagnent, dans  
10 lesquels :

- la Figure 1 montre un traducteur complet, en coupe suivant un plan passant par son axe ;

- les Figures 2 et 3, similaires à la Figure 1, montrent l'état du traducteur à l'issue de deux étapes  
15 successives de fabrication ;

- la Figure 4 est un schéma montrant le début de la fabrication d'un traducteur du genre montré en Figure 1, constitué par le début du centrage de la masse polaire plate dans la pièce du boîtier qui la reçoit ;

- 20 - les Figures 5 à 9 sont des schémas similaires à la Figure 4 ou à une fraction de cette dernière, montrant des étapes successives de fabrication.

Le transducteur montré en Figure 1, destiné à constituer microphone ou écouteur de combiné téléphonique,  
25 comporte un boîtier constitué de deux pièces 10 et 12 assemblées l'une à l'autre, par exemple par fluage ultrasonore. Ces pièces 10 et 12 peuvent être considérées, la première comme le corps du boîtier, la seconde comme le couvercle. Ce boîtier contient le circuit magnétique fixe à entrefer annu-  
30 laire, dont les composants sont centrés dans la pièce 10 et solidarisés de celle-ci par fluage ultrasonore de parties prévues à cet effet du corps 10, qui sera donc en matériau susceptible de fluer, par exemple en polystyrène.

Le circuit magnétique comprend une masse polaire  
35 annulaire plate 14, qui sera généralement en fer doux, en appui contre un rebord plat 16 du corps 10. Un aimant annulaire 18, généralement en ferrite, de diamètre interne inférieur à celui de la masse 14, est pressé contre cette dernière par une masse polaire emboutie 20, à section droite

- 4 -

en forme de L. L'une des branches du L délimite, avec la masse polaire 14, un entrefer annulaire 22 dont la dimension radiale sera généralement comprise entre  $540\text{ }\mu\text{m}$  et  $600\text{ }\mu\text{m}$ .

L'équipage mobile du traducteur comprend une  
5 membrane mince 24 en matière plastique souple, sur laquelle est fixée une bobine légère 26, de quelques centaines de spires en général. On peut indiquer à titre d'exemple qu'un traducteur pour combiné téléphonique peut utiliser une bobine ayant une épaisseur radiale de  $220\text{ }\mu\text{m}$  dans un entrefer  
10 de  $550\text{ }\mu\text{m}$  de valeur nominale. Les pièces polaires ont une largeur ou un diamètre (suivant qu'elles sont carrées ou circulaires) de 30 mm environ.

La bobine peut notamment être fixée par collage dans une partie plate de la membrane, entre deux parties  
15 bombées de cette dernière. Un épaulement et/ou des plissés peuvent être prévus pour assurer le centrage de la bobine sur la membrane.

L'amenée de courant à la bobine 26 est assurée par des fils 28 raccordés à des cosses 30, par exemple en laiton, traversant des passages prévus à cet effet dans le boîtier.  
20

Enfin, la membrane est recouverte par un protecteur 32, généralement constitué du même matériau que le boîtier, fixé à ce dernier, par soudage ultrasonore par  
25 exemple.

Le mode de centrage et de fixation des composants les uns par les autres apparaît mieux sur les figures 2 et 3. Sur la Figure 2, qui est une coupe de l'assemblage constitué par le corps 10 et la masse polaire plate 14 suivant  
30 un plan différent de celui de la Figure 1, on voit que la masse polaire 14 est coincée dans le corps par refoulement ultrasonore de matière en des zones 34, au nombre de huit par exemple lorsque la masse polaire est de forme carrée. L'engagement de quatre pions 36, formés par exemple par  
35 emboutissage de la masse polaire pratiqué en même temps que la découpe de celle-ci dans une tôle de fer pur laminé, puis recuit, dans des évidements 38 du corps 12, assure le maintien de la masse 14 (Figure 2). Après mise en place de

l'aimant 18 et de la masse polaire emboutie 20 (Figure 3), cette dernière est bloquée à son tour par refoulement de matière à l'aide d'ultrasons, en des zones 40, par exemple  
5 au nombre de quatre.

Les cosses, de forme droite, sont enfoncées dans le boîtier, puis bloquées par ultrasons. L'ensemble de l'équipage est inséré et la partie périphérique de la membrane est collée au corps 10. Le couvercle 12 est placé,  
10 puis assemblé par ultrasons, avec fluage de matière dans les zones indiquées en 42 sur la Figure 1. Les cosses 30 sont cambrées et les fils de liaison 28 leur sont raccordés. Le protecteur 32 est mis en place, puis fixé par soudage à ultrasons, avec refoulement de matière dans les zones  
15 indiquées en 44 sur la Figure 1. Enfin, les cosses sont cambrées pour leur donner la forme montrée en Figure 1.

On décrira maintenant, en faisant référence aux Figures 4 et suivantes, un procédé de fabrication permettant d'assurer un centrage précis des deux masses polaires l'une par rapport à l'autre, en ne mettant en oeuvre que des techniques automatisables. On peut ainsi, à l'aide d'un appareillage à fonctionnement séquentiel et à haut rendement, fabriquer des traducteurs ayant un entrefer très précis en concentricité qui permet un jeu minimum entre bobine et masses polaires, condition requise pour un rendement élevé.  
20 On peut typiquement prévoir un écart nominal de  $300\text{ }\mu\text{m}$  entre épaisseurs de bobine et entrefer, avec un jeu minimum de  $145\text{ }\mu\text{m}$  de chaque côté de la bobine.

La première étape de fabrication du traducteur  
30 consiste à poser le corps 10 renversé, contenant la masse polaire plate 14, dans un des alvéoles d'un plateau revolver 46 qui va amener le corps 10 aux postes de travail successifs.

L'imperfection des machines fait que les écarts  
35 inévitables sur le positionnement du plateau dépassent largement les tolérances acceptables sur le centrage des éléments du traducteur les uns par rapport aux autres, tolérances généralement de l'ordre de  $50\text{ }\mu\text{m}$ . Le dispositif de mise en oeuvre du procédé selon l'invention qui est illus-



- 6 -

tré en Figure 4 et suivantes permet de rattraper ces écarts et de réaliser un centrage grâce à l'utilisation de pièces flottantes dans le sens perpendiculaire à l'axe du traducteur.

5 Le plateau revolver 46 porte, au droit de chaque alvéole de réception, un piston axial 48, rappelé par un ressort 50 vers la position basse où il est montré en Figure 4. La position haute du piston 48 est obtenue par  
10 un vérin pneumatique non représenté, solidaire du poste, dont la course est limitée. Elle est stabilisée, après retrait immédiat du vérin, par la collerette 79 sur le cliquet 78. Un ressort de compression 53 couple le piston 48 à un plongeur 54 muni d'un cône terminal 56 de centrage inférieur et le maintient, dans la position haute où il est  
15 montré en Figure 4, en appui sur une clavette 62 de limitation de course, dans une lumière 80 du boîtier 60. Au poste suivant, la fixation définitive de la masse polaire 14 dans le corps 10 peut être effectuée, à partir d'un rebord de guidage 83 du plateau 46, à l'aide d'une sonotrode  
20 plate non représentée, intervenant, par vibration de la masse polaire 14, sur les zones 38 encadrant les quatre plots de centrage 36 et les huit zones en pente 34 (ce nombre n'étant pas limitatif).

Le dispositif comporte, en un troisième poste de  
25 travail, des moyens de centrage de la masse polaire plate 14 assemblée avec le corps 10, par rapport à la masse polaire 20. Ces moyens coopèrent avec le cône de centrage 56 et avec un embout tubulaire 58, embout de diamètre prévu pour venir s'engager à frottement doux dans la masse polaire  
30 plate 14. Cet embout 58 appartient au boîtier 60 couplé au plongeur 54 par la clavette 62 traversant le plongeur et faisant saillie dans des fentes allongées du boîtier.

Les moyens de centrage (Figures 4 à 7) comportent un  
35 bloc 66 déplaçable vers le bas à partir de la position montrée en Figure 4, dans lequel est monté un plongeur 64 qu'un ressort 68 repousse vers le bas. Le plongeur 64 prend appui, par l'intermédiaire d'une bille 72, sur un centreur 70. Le ressort 68 tend à maintenir ce centreur avec du jeu

(par exemple 500  $\mu$ m) dans la position de butée par gravité où il est montré en Figures 4 et 5. L'alésage du bloc 66 dans lequel est placé le centreur a un diamètre suffisant pour que le centreur puisse se déplacer latéralement après  
5 s'être libéré de l'appui de sa collerette arrière 82 contre la force de rappel exercée par le ressort 68 et transmise par la bille 72, afin de compenser les défauts d'alignement entre le bloc 66 et le cône de centrage inférieur 56. Le  
10 bloc 66 porte encore un serre-flan 74 repoussé par des ressorts 76 vers la position basse dans laquelle il est représenté en Figures 4 et 5.

Le procédé de centrage et de fixation mis en oeuvre dans ce dispositif est le suivant.

15 Le bloc 66 s'abaisse progressivement à partir de la position montrée en traits pleins sur la Figure 4. Si le centrage est correct, comme indiqué en traits mixtes, le centreur 70 vient s'emboîter directement sur l'épaule-  
20 ment du plongeur 54, au pied du cône de centrage inférieur 56. Dans le cas contraire, le centreur 70 vient prendre locale-  
25 ment appui sur le cône 56, qui le repousse latéralement. Le centreur 70 étant flottant, grâce à l'interposition de la bille 72, il peut encore venir en butée contre l'épaule-  
ment du plongeur 54. Les dimensions du centreur 70 sont prévues de façon que cette venue en butée corresponde éga-  
30 lement à l'appui de la partie conique du centreur sur la pièce polaire plate 14 (Figure 5) qui, après ce centrage, est immobilisée par le serre-flan 74 qui descend encore d'une distance supplémentaire, pour assurer la pression requise.

Le piston 48 est alors déplacé vers le haut (Figure 6)  
35 jusqu'à ce qu'il vienne dans une position où il peut être retenu par un doigt basculant de verrouillage 78 ce qui provoque le refoulement du plongeur 54 vers la position montrée en Figure 6, avec compression du ressort 53. A ce stade, l'opération de centrage de la masse polaire 14 est  
terminée. Le bloc 66 est relevé pour le dégager. Le centrage et la fixation définitive de la masse polaire 14 dans le corps 10 peuvent être effectués à l'aide de sonotrodes non représentées, intervenant en des zones encadrant chacun des plots de centrage 36.

- 8 -

Une fois le relevage terminé (Figure 7), le plateau revolver 46 peut être actionné pour amener le corps au poste de travail suivant. Au passage, l'aimant 18 et la masse polaire emboutie 20 sont posés, sans qu'il soit nécessaire de se soucier de l'obliquité de la masse 20. Celle-ci repose alors sur le cône de centrage inférieur 56 (Figure 8). Au poste de travail suivant, une presse, dont le patin 80 est ajouré pour le passage des quatre pointes de la sonotrode (non représentée) redresse la masse polaire 20 sur le cône 56 et l'enfonce dans l'embout 58, guidée par le centreur 54 qui repasse en position basse en comprimant son ressort 53 (Figure 9). La première masse polaire 14, immobilisée par fluage antérieurement, est maintenant parfaitement concentrique à la masse polaire 20.

La précision de l'embout 58 permet par exemple d'assurer, compte tenu de la précision d'usinage normale des masses polaires 14 et 20, une tolérance radiale de concentricité de  $-5 \mu\text{m}$  à  $+25 \mu\text{m}$ .

La masse polaire 20, immobilisée sur l'embout 58, est maintenue par le patin 80 sous une pression de 50 kg nécessaire à la cohésion de l'empilage, et à la précontrainte indispensable à la sonotrode qui traverse le patin 80 par les quatre lumières et provoque le fluage des quatre zones 40.

Puis la sonotrode se dégage en remontant, le patin 80 se relève, le piston 48 et son embout 58 sont rappelés en position basse par le ressort 50 après libération du cliquet 78.

Le plateau 46 se déplace au poste suivant, où le circuit magnétique assemblé est éjecté en chargeur, par exemple par cent pièces. Au poste suivant, le cycle recommence en suivant le processus mentionné plus haut.

REVENDEICATIONS

1. Traducteur électroacoustique de type électrodynamique comprenant un boîtier en matière plastique en plusieurs pièces contenant un circuit magnétique fixe à entrefer annulaire (22) dans lequel est axialement déplaçable une bobine (26) portée par une membrane souple (24) dont la périphérie est fixée au boîtier, caractérisé en ce que le circuit magnétique comporte une masse polaire annulaire plate (14) fixée à une des pièces du boîtier par fluage ultrasonore de la matière du boîtier en des points répartis à la périphérie de la masse, un aimant annulaire (18) reposant sur ladite masse polaire plate, et une masse polaire emboutie (20), fixée à la même pièce (10) du boîtier et centrée dans cette pièce par fluage ultrasonore, lesdites masses polaires délimitant l'entrefer annulaire (22) de dimension radiale inférieure à 600  $\mu\text{m}$ .

2. Traducteur électroacoustique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les masses polaires et l'aimant ont une périphérie externe approximativement carrée et en ce que les masses polaires sont fixées à la pièce (10) du boîtier par fluage ultrasonore en huit points répartis symétriquement.

3. Traducteur électroacoustique selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les pièces constitutives du boîtier sont fixées les unes aux autres par soudage ultrasonore.

4. Procédé de fabrication de traducteur acoustique électrodynamique du type comprenant un boîtier en matière plastique en plusieurs pièces assemblées, contenant un circuit magnétique fixe à entrefer annulaire dans lequel est axialement déplaçable une bobine portée par une membrane souple dont la périphérie est fixée au boîtier, caractérisé en qu'on place une pièce (10) du boîtier, sur laquelle est posée une masse polaire annulaire plate (14) sur un plateau (46); on déplace le plateau pour amener la pièce (10) et la masse polaire (14) à un poste de travail où l'on fixe définitivement la masse polaire (14), centrée par plusieurs pions (36) dans des logements corres-

- 10 -

pondants (38) du boîtier (10) et coïncée par des zones inclinées à la périphérie de la masse polaire plate (14) par fluage en des zones déterminées (36, 34); à un poste suivant, on centre la masse polaire (14) par rapport à un cône (56), mobile verticalement par rapport au plateau, en descendant un centreur flottant (70) qui passe à travers l'ouverture de la masse polaire plate (14) pour s'insérer sur le cône (56) qui l'aligne axialement et par son cône centre l'ensemble boîtier (10) et masse polaire (14); et on lève un boîtier de centrage (60) muni d'un embout tubulaire qui refoule le centreur (70) et se substitue à lui dans la masse polaire plate afin de constituer appui de centrage pour une seconde masse polaire (20); on amène le plateau à un autre poste de travail où on pose un aimant (18) puis la seconde masse polaire emboutie (20) qui est guidée par le cône (56) dans l'embout tubulaire (58) de façon à centrer les masses polaires l'une par rapport à l'autre; et on fixe la seconde masse polaire (20) dans la pièce (10) par application d'énergie ultrasonore en des zones (40) autour de la masse polaire pour faire fluer le matériau constitutif de la pièce.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'on centre la masse polaire emboutie (20) en l'enfonçant sur le cône de centrage (56).

25 6. Procédé selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que l'on fixe chaque masse polaire, de périmètre externe approximativement carré, par fluage à l'aide de sonotrodes réparties symétriquement en huit zones du périmètre.

30 8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que la membrane, présentant une forme bombée à l'intérieur de la bobine et une forme bombée annulaire à l'extérieur, est fixée, par collage de sa partie périphérique plate, à ladite pièce, à l'opposé de la masse polaire emboutie (20).

35

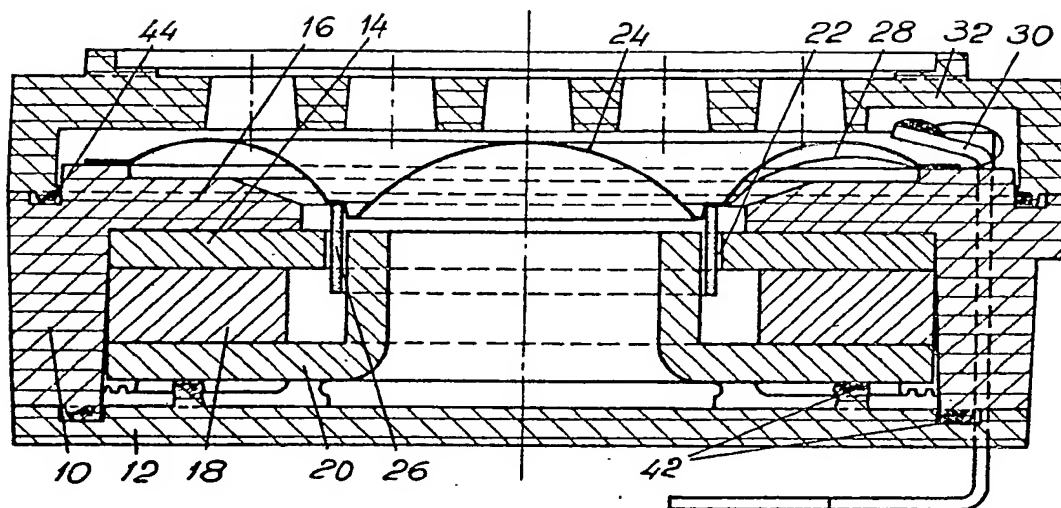


FIG. 1

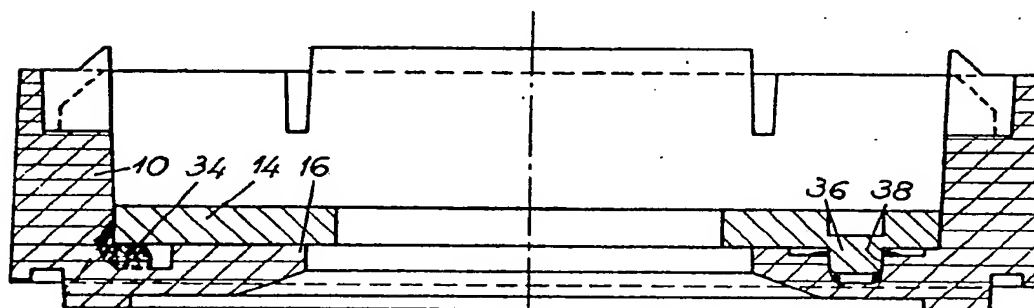


FIG. 2

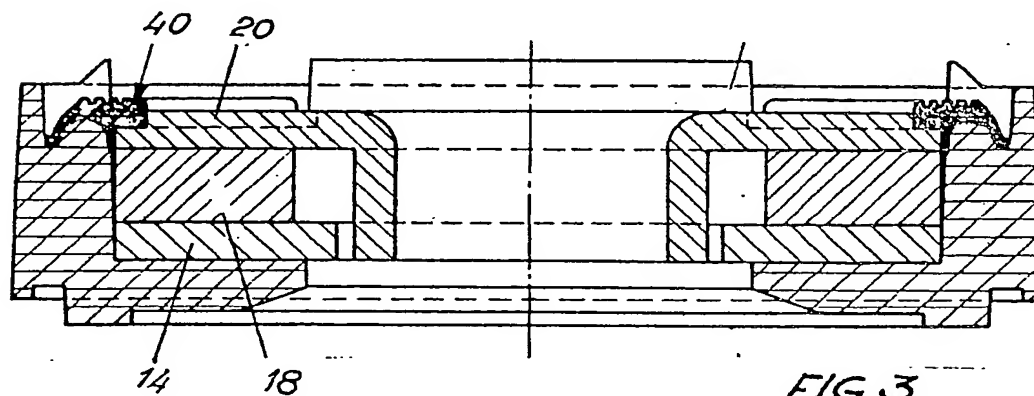
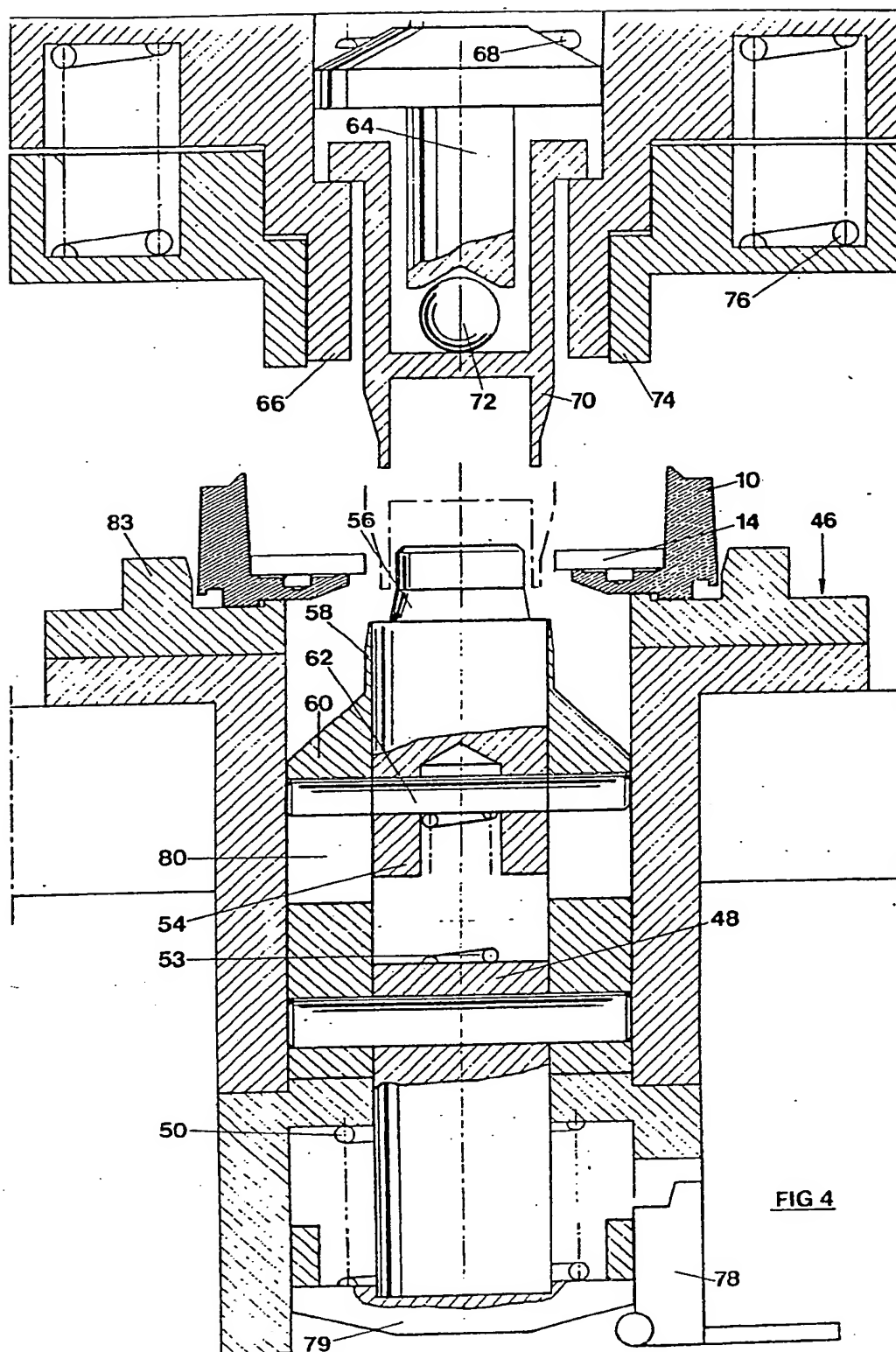
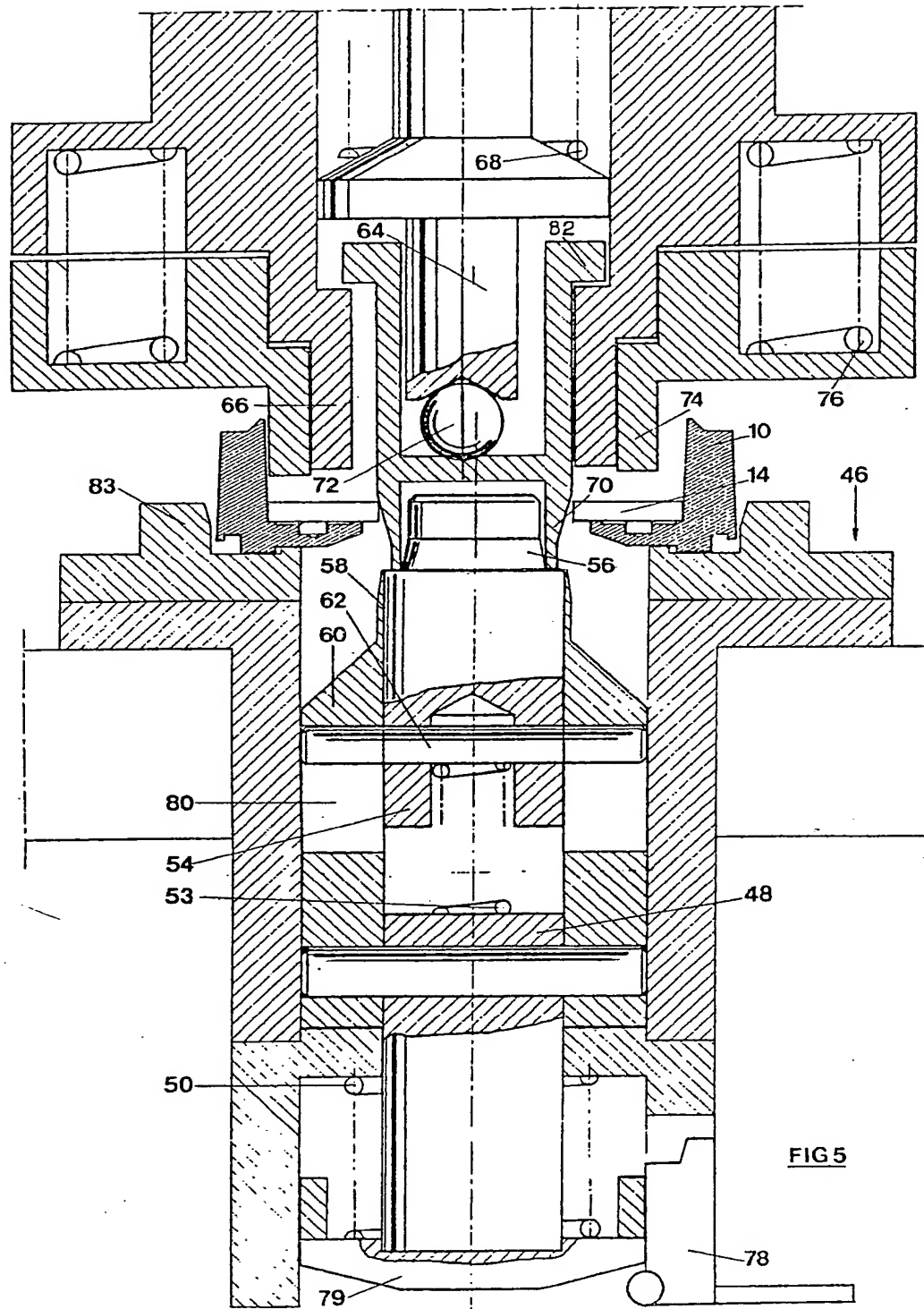
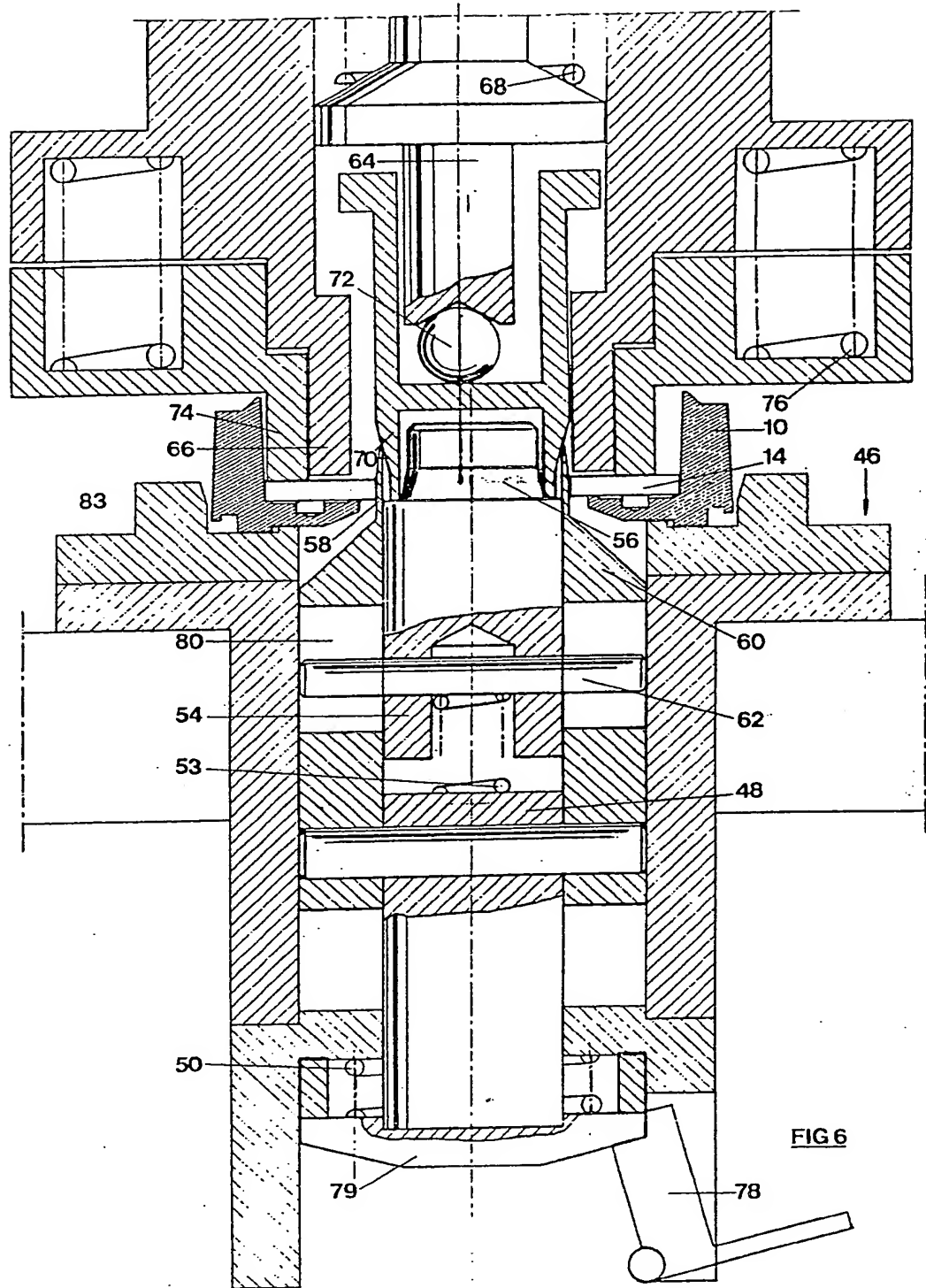


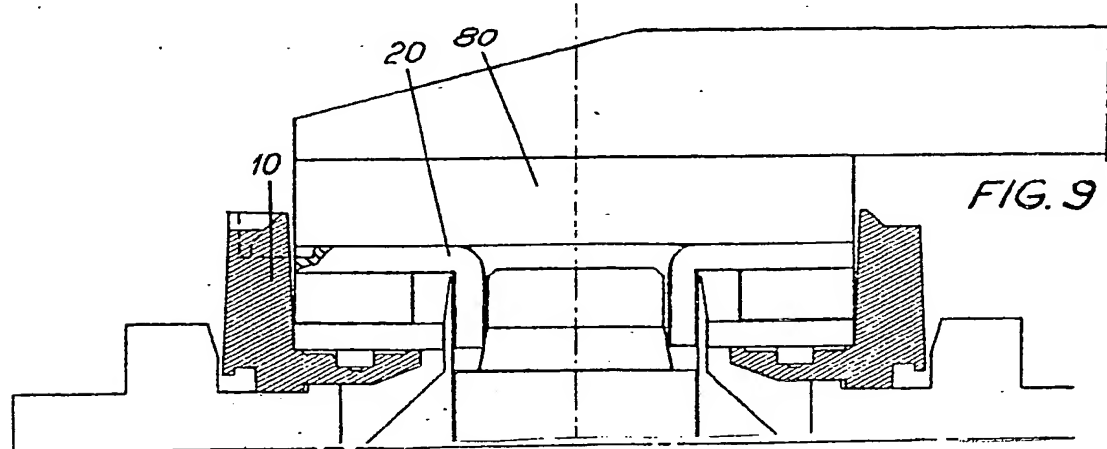
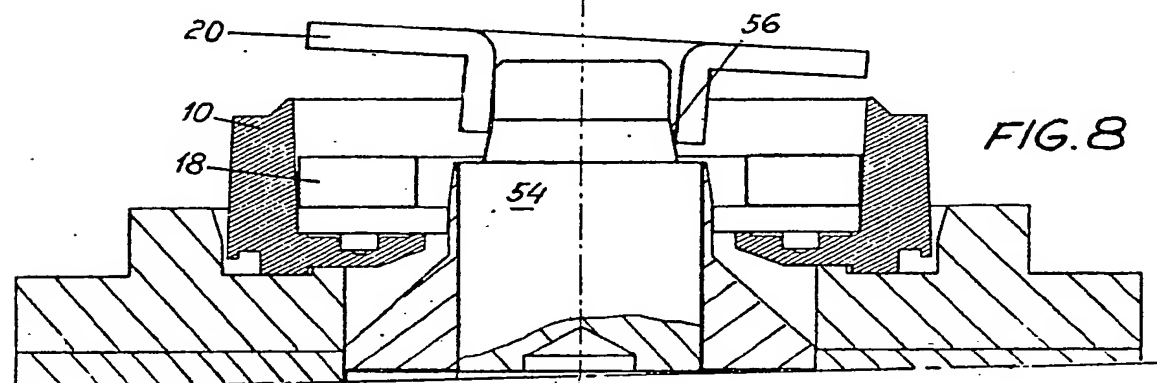
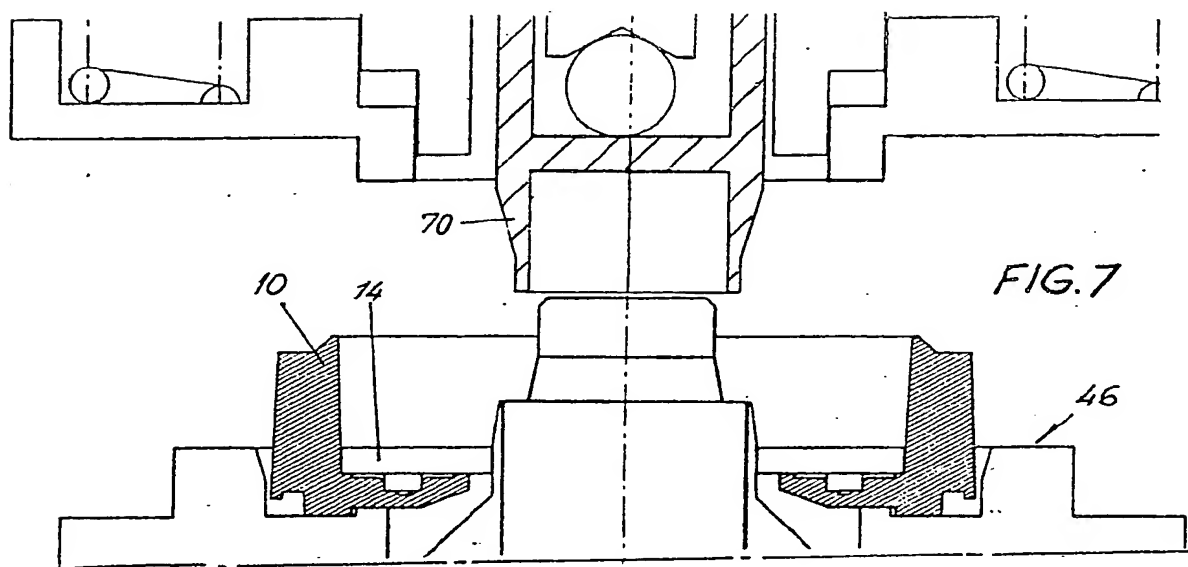
FIG. 3











**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**